取扱説明書

TANDEMFLY

タンデムフライ V-877

KEYENCE
KEYENCE CORPORATION

はじめに

お買い上げありがとうございます。

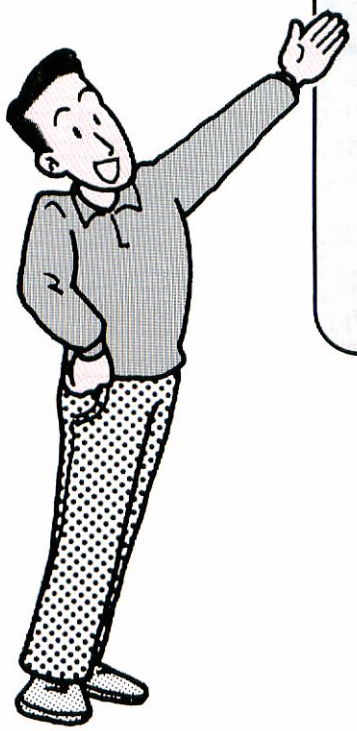
タンデムフライV-877は超小型光センサを利用することにより、フロント・リア2つのローターの傾動(シャフトに対してローターの回転面を傾けること)を電気的に行うツインサイクリックピッチコントロールシステムを採用しました。これにより、従来マニアの夢であったタンデムローターターイプラジコンヘリコプターの、室内飛行を実現しています。加えて、*世界最小のセラミックジャイロの搭載により、弊社のジャイロソーサー・レボリューターで実証済みのフリージャイロ・レートジャイロの安定性はもとより、飛行性能が大幅に向上しました。

8bitマイクロコンピューターとカスタムICによる様々なインテリジェント制御により、これまでにない室内フライトの楽しさを味わっていただけることと思います。

本機はすべて出荷時に飛行調整済みです。

まずは本取扱説明書をよくお読みの上、じっくり練習に取り組んでいただき、その性能を存分にお楽しみください。

※.....ラジコン商品用として



セット内容

- 本体完成品 1
- 4 CH送信機 1
- フロントローターセット(3本組) 1
- リアローターセット(3本組) 1
- 有線ケーブル(290mAh用) 1
- 専用クリアボディ 1
- デカールシール 1
- ドライバー 1

別にお買い求めいただくもの

- 本体用 Ni-Cd 電池
- 専用充電器
- 単3乾電池6本 (送信機用)

もくじ

INTRODUCTION
お楽しみいただく前に

THE PRINCIPLE of FLIGHT
なぜ飛ぶのか？

CHAPTER 1
さあ組み立てましょう

CHAPTER 2
飛行練習の方法

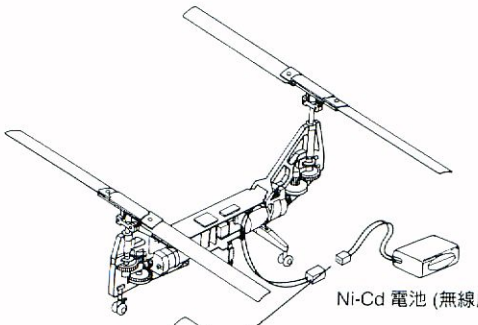
CHAPTER 3
こんな時はどうすれば？

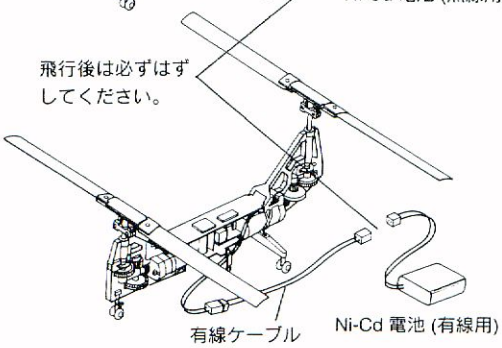
1 安全にお楽しみいただく前に 3
2 各部の名称 4
3 動作原理 5
4 ローター及び電池のセッティング .....7～9
5 本体のセッティング .....10～11
6 送信機の操作 12
7 飛行調整 (飛行練習の前に) .....13～15
8 飛行練習法 17
ステップ1：回転をコントロールする 17
ステップ2：高度を保つ 17
ステップ3：左右にコントロールする 18
ステップ4：さらにワンランク上へ 18
9 その他の注意事項 19
10 修理方法 .....21～22
11 従来商品との違い 23
12 オプションパーツ 23
13 故障診断 24
14 有償修理について 25
保証規定 26

安全にお楽しみいただく前に

★ 本機を安全にご使用いただくために下記項目は特に重要です。絶対にお守りください。

プロペラは停止中であっても、万一の回転にそなえて目はプロペラに近づけないでください。





折れたり、ちぎれた各ローターをセロテープ、接着剤等で修理して使用しないでください。

- 電池を接続する時や接続した後は、プロペラ(フロントローター、リアローター)の万一の回転に備えて停止中であっても、プロペラに目を近づけないでください。

- 飛行中はプロペラが目に当らないよう充分ご注意ください。
  1 m以内には近づかないでください。
  特に上や下からのぞき込んだり、他の人の頭上での飛行は絶対おやめください。

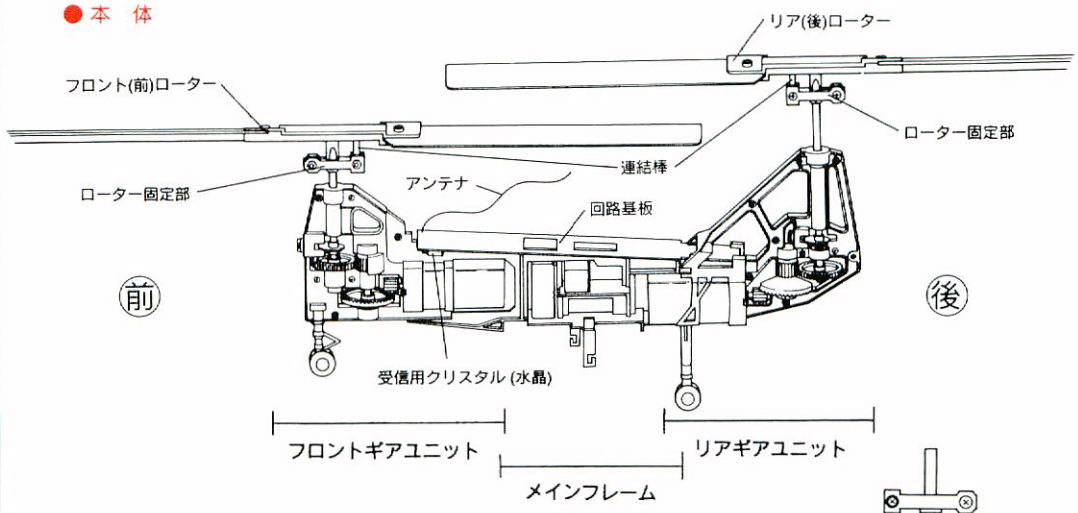
- Ni-Cd電池は大電流を流すパワーを持っていますので、思わぬ事故(発煙、発火)を起こす可能性があります。
  事故を防ぐために、飛行させない時はNi-Cd電池を本体からはずして、針金等でショートする可能性のない場所へ保管してください。

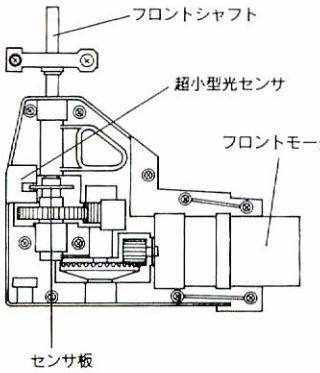
- 本体とNi-Cd電池接続後は、ローターが回っていないときでも目を離さないでください。

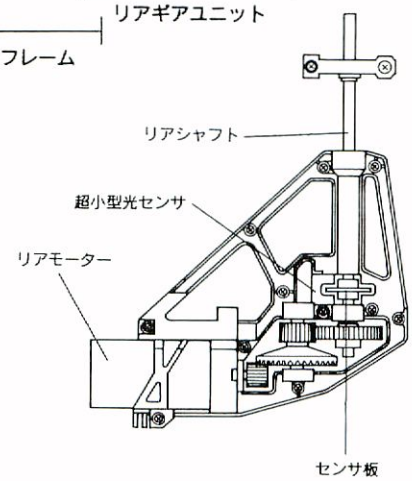
- 前後のローターが折れたり、ちぎれたりした時、セロテープ、接着剤などで修理して使用しないでください。
  飛行性能が著しく悪化する上、ちぎれて飛ぶと危険です。

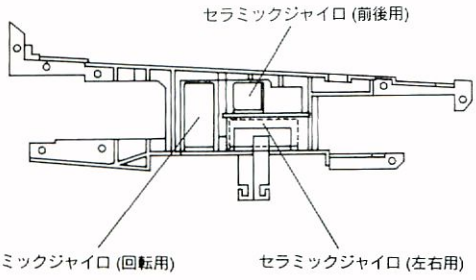
- 機体は、すべて付属の送信機を使って調整・飛行テスト済みです。説明のないトリマは、触らないでください。

● 本　体

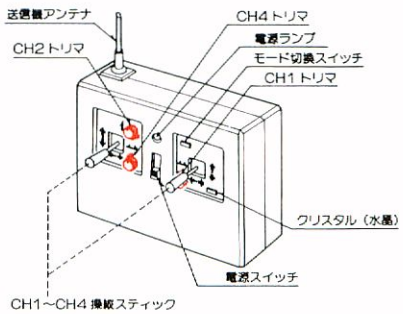

リア(後)ローター
フロント(前)ローター
ローター固定部
連結棒
ローター固定部
アンテナ
回路基板
前
後
受信用クリスタル (水晶)
フロントギアユニット
リアギアユニット
メインフレーム


フロントシャフト
超小型光センサ
フロントモーター
センサ板

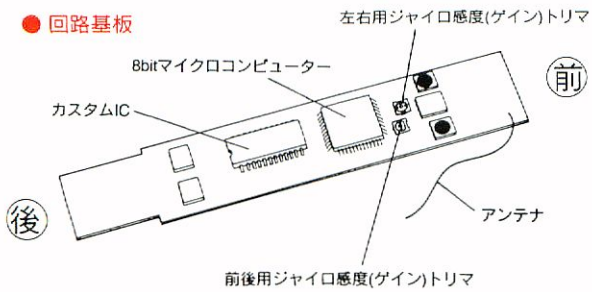

リアシャフト
超小型光センサ
リアモーター
センサ板


セラミックジャイロ (前後用)
セラミックジャイロ (回転用)
セラミックジャイロ (左右用)

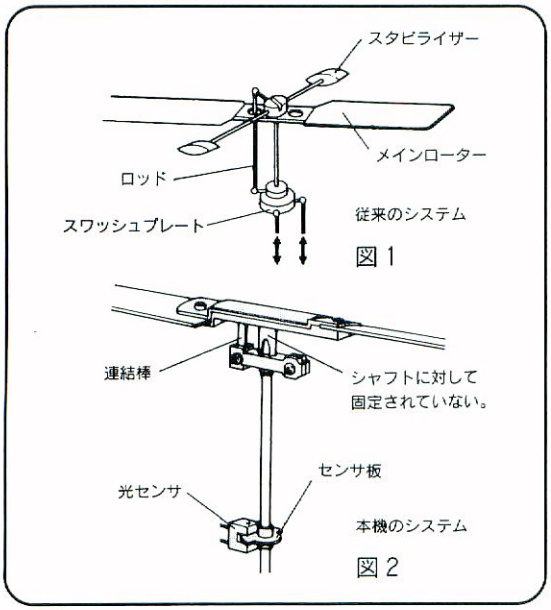
● 送信機


送信機アンテナ
CH2トリマ
CH4トリマ
電源ランプ
モード切換スイッチ
CH1トリマ
クリスタル（水晶）
電源スイッチ
CH1～CH4 操縦スティック

● 回路基板


左右用ジャイロ感度(ゲイン)トリマ
8bitマイクロコンピューター
前
カスタムIC
後
アンテナ
前後用ジャイロ感度(ゲイン)トリマ

動作原理



■ 従来のシステムの説明と問題点

図1に従来のシステムを最もシンプルに示しました。この原理は御存知のとおり、矢印で示した方向にサーボを使ってスワッシュプレートを動かし、ロッドで連結されたスタビライザーと呼ばれる羽根のピッチ(傾き)を周期的に変えることにより、連結されたローターを回転軸に対し傾ける方法をとっています。このように、ローターを傾けることによりヘリコプター自身を動かすのですが、これではヒンジ(連結部)やローターの精度など、非常に複雑な調整を必要とするため、相応の知識、経験が必要とされました。しかも、タンデムタイプとなると、この調整は前後2つ必要なうえ、各々関連づけたものになり、まず一般のヘリマニアレベルでは浮上さえ難しいとされています。

■ キーエンスのシステムの斬新性と合理性

図2がキーエンスのシステムです。ローターに対する機構的な連結の全くないシンプルなシステムです。この方式は、レボリューターH-610で既に好評のキーエンス独自のものです。フロント、リア、各ローターとも連結棒によってプロペラシャフトに固定されています。センサ板はローターの回転と同じ動きをするので、光センサで機体に対するローターの位置を検出することができます。いま光センサからの信号を用いて各ローターが機体に対してある位置へきた時、モーターの出力を大きくします。この時、シャフトには大きなトルク(回転力)が加わり、ローターとシャフトがねじれることになります。この" ねじり" が各ローターのピッチ変化となるようシャフトとローターは連結棒により結合されています。これは、従来例で説明しましたサイクリックピッチコントロールに他なりません。こうして、本機では電気的に各ローターを傾動させているのです。

■ 各ローターの傾動と機体の動き

レボリューターH-610では、メインローターは1枚でしたのでこの電気的な傾動を前後・左右4方向に行うことにより、機体の移動を行っています。本機では、各ローターの傾動は左右のみとし、機体の前後の動きは各ローターの回転数(=揚力)差を利用しています。

機体の動き	前ローター	後ローター
前移動	回転数減少	回転数増加
後移動	回転数増加	回転数減少
右移動	右傾動	右傾動
左移動	左傾動	左傾動
右回転	右傾動	左傾動
左回転	左傾動	右傾動

＊特徴的な動きとして回転・前後の運動を説明します。

● 回転運動 (ラダー)

たとえば右に回転するときは前ローターで右方向、後ローターで左方向への力を発生させ、結果として機体を右回転させます。

● 前後運動 (エレベーター)

前後ローターの回転数差を利用するため、各々の反トルクに差が生じ機体は、回転しようとします。内蔵のマイクロコンピューターはこの回転力に対し、逆の回転力を発生させる信号を送るようプログラムされています。

● アシンクロナス (非同期)回転

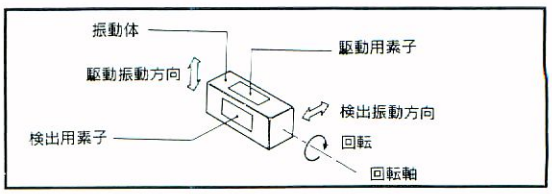
従来のタンデムローターヘリコプターは、前後のローターをベルト等を利用してシンクロ(同期)回転させています。本機では、前後の各ローターが光センサからの信号によりサイクリックピッチコントロールする全く新しいアシンクロナス(非同期)システムを採用することにより、メカニズムの大幅な簡素化と機体自身の軽量化、さらにはメンテナンスの簡易性を同時に実現しました。

■ 業界最小セラミックジャイロ3ヶ搭載

本機には3軸(前後・左右・回転)制御を目的として、業界最小わずか2.5gのセラミックジャイロを3ヶ搭載しています。

● 振動ジャイロとは？

「振動している物体が回転すると振動方向と垂直にコリオリの力が生ずる」という力学現象を利用したジャイロです。振動ジャイロそのものは、以前から旅客機、戦闘機で使用されていましたが、大きく重く高価であり、とてもラジコン商品に搭載できるものではありませんでした。それが最近のマイクロマシニング技術、半導体技術により小型軽量となりました。以下にその構造を簡単に示します。

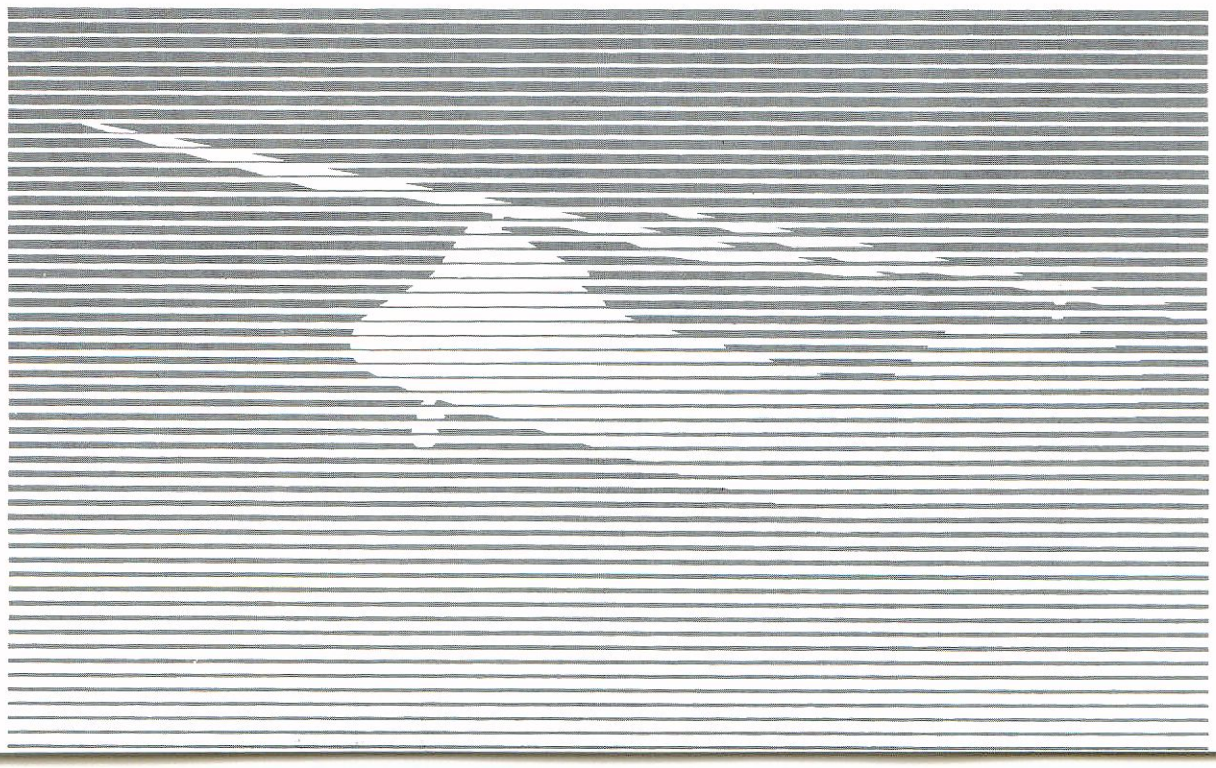


駆動用素子により振動している振動体に回転を加えるとコリオリの力により駆動振動方向に対して直角な面の振動が生じます。これを検出用素子と電子回路により出力とします。従って従来のモーターを用いたジャイロのように機構的に回転する部分がなく寿命、信頼性の点で非常に優れています。

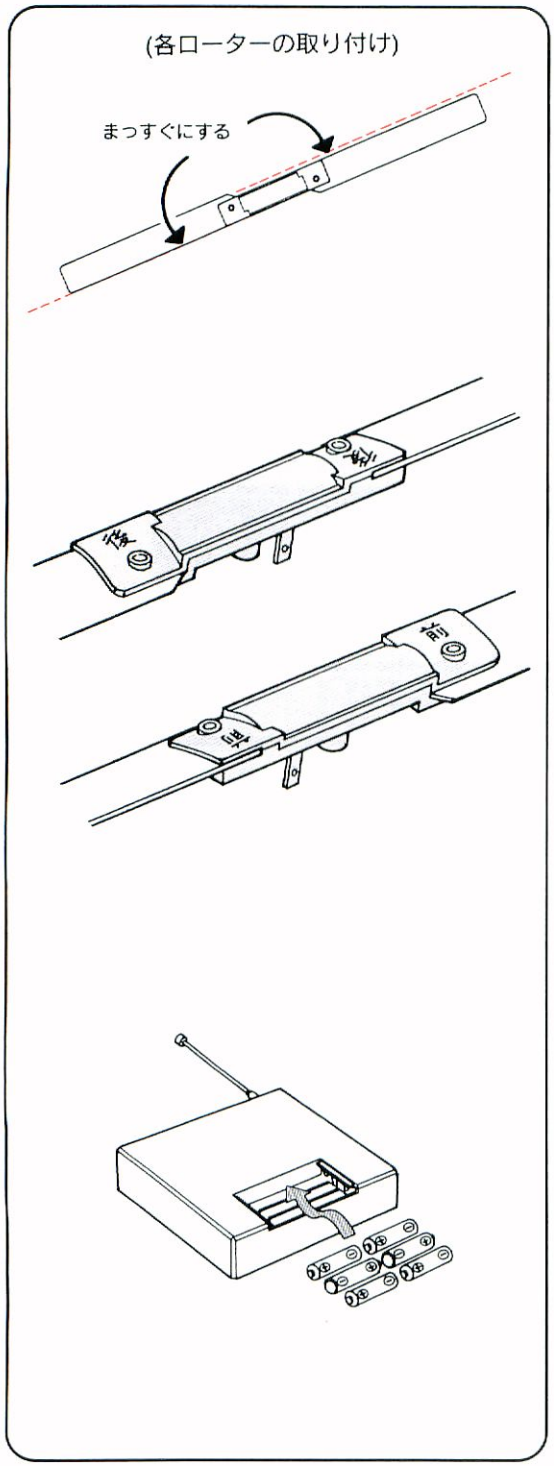
CHAPTER 1

LET'S PUT TOGETHER!

さあ、組み立てましょう



ローター及び電池のセッティング



■ 各ローターについて

《ローターのずれ》

ローターは、プラスチック成型部品でネジ止めされています。衝突時の破損を少しでも減らすため、多少動くようになっていますので、取り付けの際は、必ずブレードをまっすぐにしてください。衝突時にずれた場合も確認が必要です。(ネジの増し締めの必要はありません)

《前・後ローター》

プラスチック成型部品上部(ネジの上)に「前」「後」の表示を示していますので、「前ローター」は機体前部、「後ローター」は後部に取り付けてください。前後を逆に付けますと、飛びません。

■ クリアボディについて

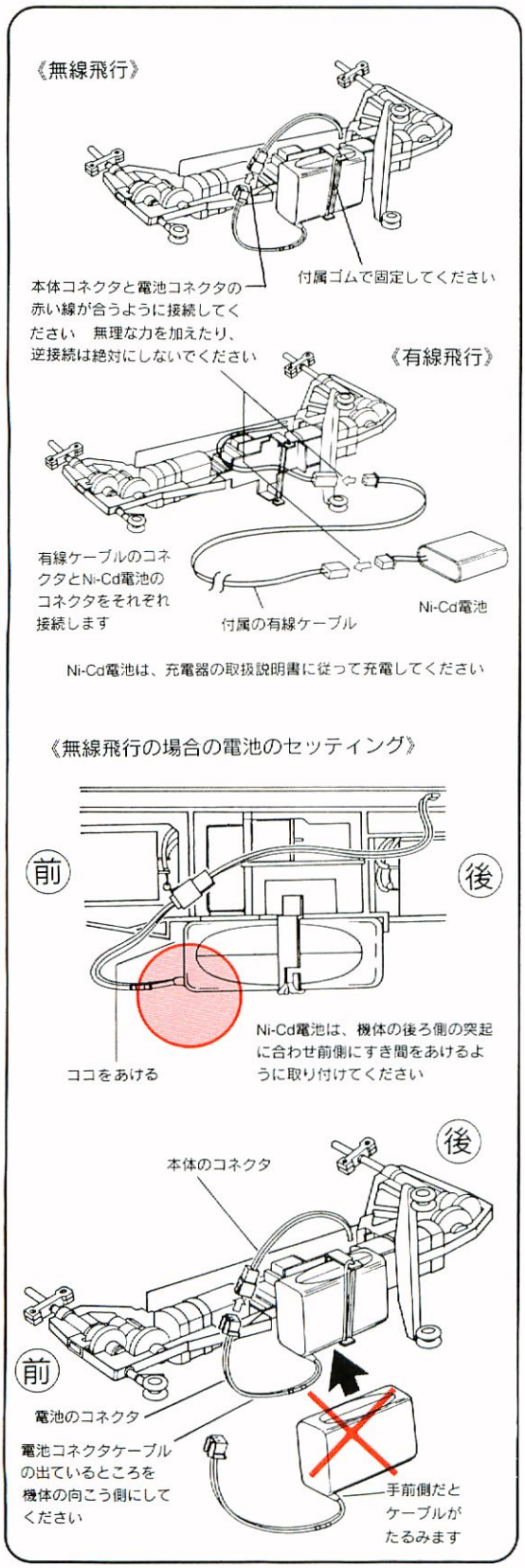
クリアボディの取り付け方、塗装方法はクリアボディについている説明書をご参照ください。

本機の飛行に慣れるまでは、このボディを付けずに練習して頂くことをお薦めします。

■ 送信機

電池スイッチがOFF側であることを確認の上、電池ボックスカバーを外し、単3電池を6本セットします。

ローター及び電池のセッティング



■ Ni-Cd電池

購入した直後、あるいは数日間放置した電池では容量、電圧が安定しません。確実な充電・放電を数回繰り返しますと、本来の性能となります。
充電…電池が少し暖かくなる程度
放電…本機に接続し、アイドリング回転をさせてローターが回転しなくなる状態

ご注意：
本機を使って放電させるときは以下のことを必ず守ってください。
1．パワースティックは触らないでください。
　無理な放電はモーターを極端に劣化させます。
2．本機から絶対、目を離さないでください。

●専用Ni-Cd電池使用の場合
本機で使用する専用電池は、有線用と無線用の2種類の電池があります。
有線飛行とは、大容量の電池を床に置き、ケーブルを通じて本体に電源を供給するものです。
(ケーブルは本体セットに付属しています。)

《無線飛行》
無線飛行用　OP-8952
7.2V 120mAh
※専用充電器(OP-8950)が必要です。
約1分間の飛行が可能です。

《有線飛行》
有線飛行用　OP-90611
7.2V 290mAh
※専用充電器(OP-90612)が必要です。
約3分間の飛行が可能です。

《無線飛行の場合の電池セッティング》
1．電池の取り付け位置
　機体の重心調整をとるため、電池の上部(コネクタ側)を電池固定位置の後部(機体の後ろ側)の突起に合わせてください。電池固定位置の前部には、少し隙間をあけてください。
2．電池コネクタの接続方法
　電池のコネクタケーブルの出ている側を機体の右側(向こう側)にして電池を取り付けてからコネクタを手前に引き出し、本体のコネクタと接続してください。

ローター及び電池のセッティング

■ 他社Ni-Cd電池使用の場合

有線飛行用として、電動R/Cカー用等のNi-Cd電池も使用できますが、以下の該当品であることを遵守してください。

- 定格電圧7.2Vであること。
- 正常な電池であること。
- 確実な充放電を繰り返した電池でないと電圧、容量が低下しているため、飛行が困難になります。

※ 別売専用ケーブルを使用してください。
OP-90969 (7.2V 1200～1700mAh用)

ご注意

- 付属のケーブル(290mAh用)のコネクタを改造されますと、電圧降下により、正常な飛行が困難となります。
- 1200～1700mAhの電池を使用した場合、トータルで２０分程度飛行できますが、３分前後飛行させた後は、電池をコネクタから抜き取り、３分程度本機を休ませてください。３分以上飛行させますと、モーターが極端に劣化します。
- 飛行時間につきましては、専用クリアボディの取り付けや塗装状態によっても変わります。特に無線飛行の場合は、数gの重量差でも影響を受けることがありますので、ご注意ください。

■ 有線ケーブル使用時の注意（接触不良について）

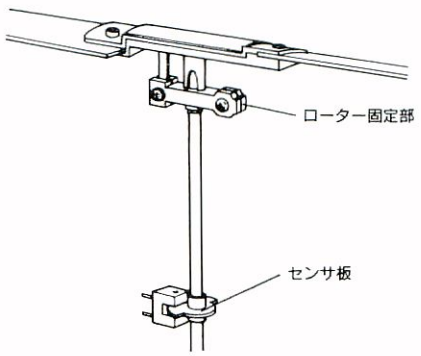
長くお楽しみ頂いている間に、ヒューズ切れや接触面の酸化また、ケーブル内の断線等が起こる場合があります。

まず、ヒューズを抜き取り、ヒューズ切れの確認の上、ヒューズの金属部分を布などで磨いてください。

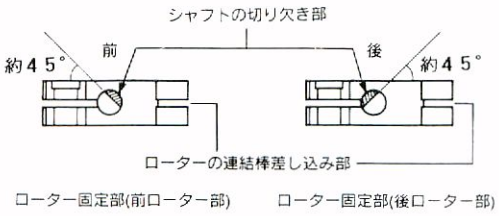
ケーブル内の断線の場合は、新しいケーブル(OP-92736又は、OP-90969)と交換してください。

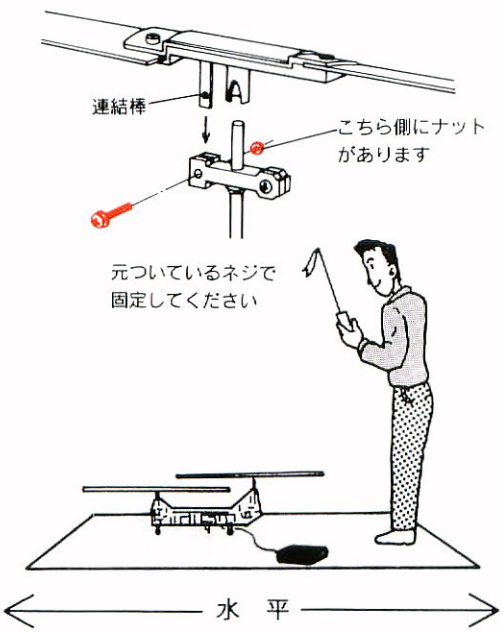
本体のセッティング

★ここでは本機のセッティングを説明します。(まだ、飛行はさせないでください)



<機体を上から見た図>





傾斜した床面からは、正常に浮上できません。
必ず平らな床面から浮上させてください。

■ センサ板の位置

本機では無線・有線飛行とも、基本的にセンサ板の調整は不要です。
ただし、まれにセンサ板の調整により飛行が安定することがあります。本機ではセンサ板は各シャフトに固定されていますので、ローター固定部とシャフトをずらすことにより、ローターとセンサ板の位置を調整する方法をとっています。詳しくは飛行調整 (P.13)で説明しますが、ここではローター固定部とシャフトの 標準位置 を確認してください。

- ローター固定部とシャフト位置の調整方法については、P.13をご参照ください。ローターや、フレーム等を交換した場合は一旦、左記の標準位置に戻してください。

■ 各ローターの取付け

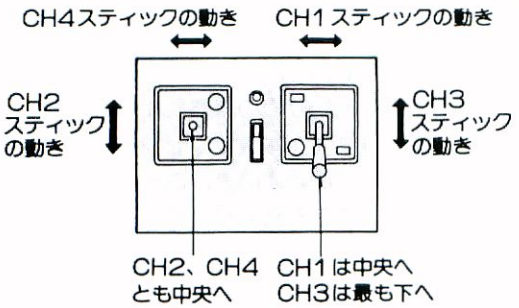
前ローターは本機前部、後ローターは本機後部のシャフトに差し込み、連結棒をネジで確実に止めてください。

- 弊社レボリューターとは、調整方法が違いますのでご注意ください。

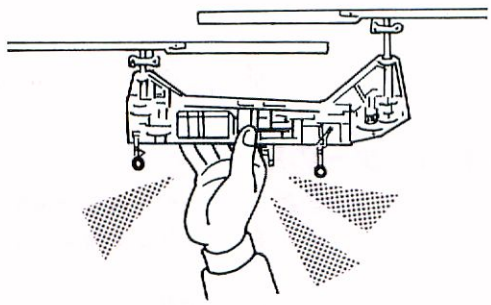
■ セッティング

平らな床に本体を置きます。このときリア(後ろ)側が操縦者の方を向くようにしてください。

- アンテナが各ローターに巻き付かないよう注意してください。
- 有線飛行の場合は、有線ケーブルが各ローターに巻きつくことのないよう、後部スタンドの間を通してください。



ご注意



機体を持つ時は本体モーターの中央下部を持つようにしてください。万一何らかの原因でローターが回転しても、比較的安全です。

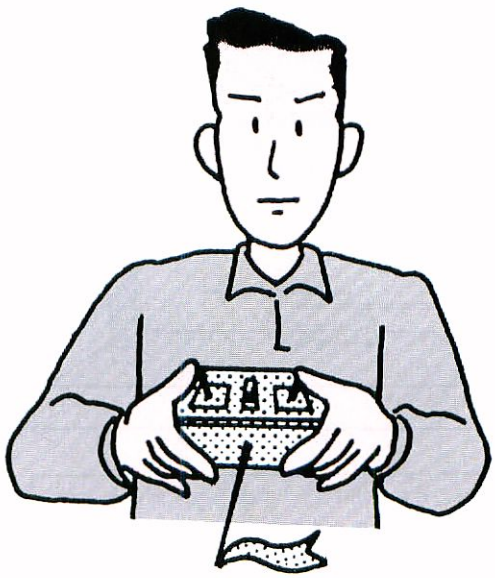
■ 送信機スイッチ

機体側にはスイッチはありません。バッテリー接続中は常に回路は働いており送信機のスイッチでスタンバイとなります。送信機の各スティックには、触れずにスイッチを入れます。本機は約2秒でジャイロニュートラルを自動設定するシステムとなっており、設定が終了すると、ローターの回転は遅くなります。

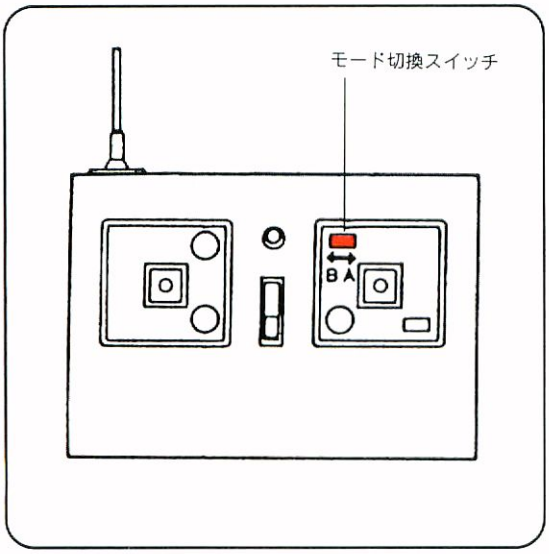
- 送信機のスイッチON後は、ローターに手や顔を近づけないでください。
- 電源ランプの光量は電源の残量を示すものではありません。消耗した乾電池では正常飛行しませんので、ご注意ください。
- CH3スティックを操作しながらスイッチを入れた場合、機体が突然浮上しないよう安全回路が働き、各ローターはアイドリング回転を続けます。この時は、一度CH3スティックを真下にしてください。

■ 飛行調整の準備OK

- 本機の飛行時間は無線で約1分、有線で約3分です。(但し、電池の使用状況により減少します。)
- 本機は室内用に設計されております。野外では少しでも風があると飛行不能になります。
- 頭上や、人の近くで飛行させないでください。そのような状況による事故については責任を負いかねますので、あらかじめご了承ください。



★本機は4チャンネル(以下チャンネルはCHとします)送信機で操作します。飛行中は機体を見ながらスティックの操作をしますので、各スティックの働きを完全に覚えていただく必要があります。ここでは、各スティックの働きを説明します。



■ モード切換スイッチ

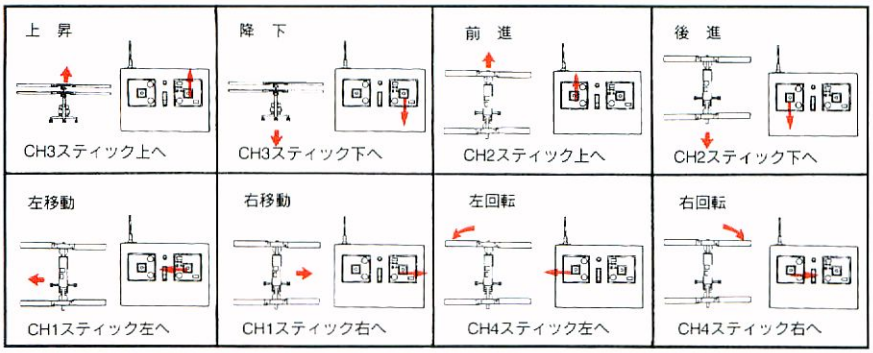
モード切換スイッチは、操縦ステイックに対する機体の移動操作を変更するものです。

〈モードA〉

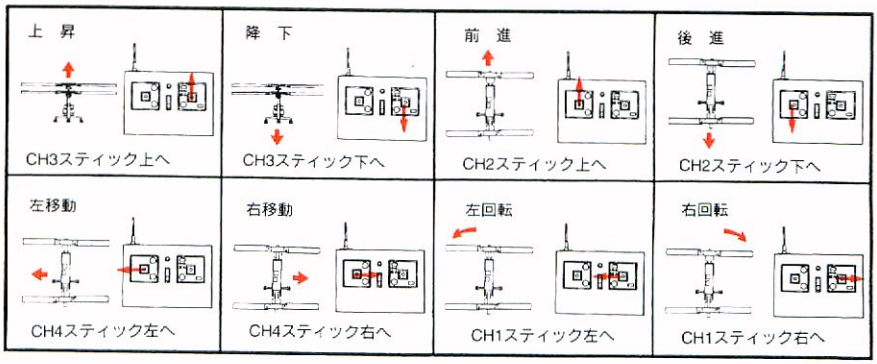
日本国内では、一般のラジコンヘリコプターの操縦に使われているものです。今後ラジコンヘリコプターを本格的に手がける予定のある方、あるいは既に楽しまれている方は、このモードで練習することをお薦めします。

〈モードB〉

機体の前後、左右の移動操作を左側のスティックに集中させており、4CHの操縦が初めての方には、より操縦しやすいモードです。



←モードAの場合



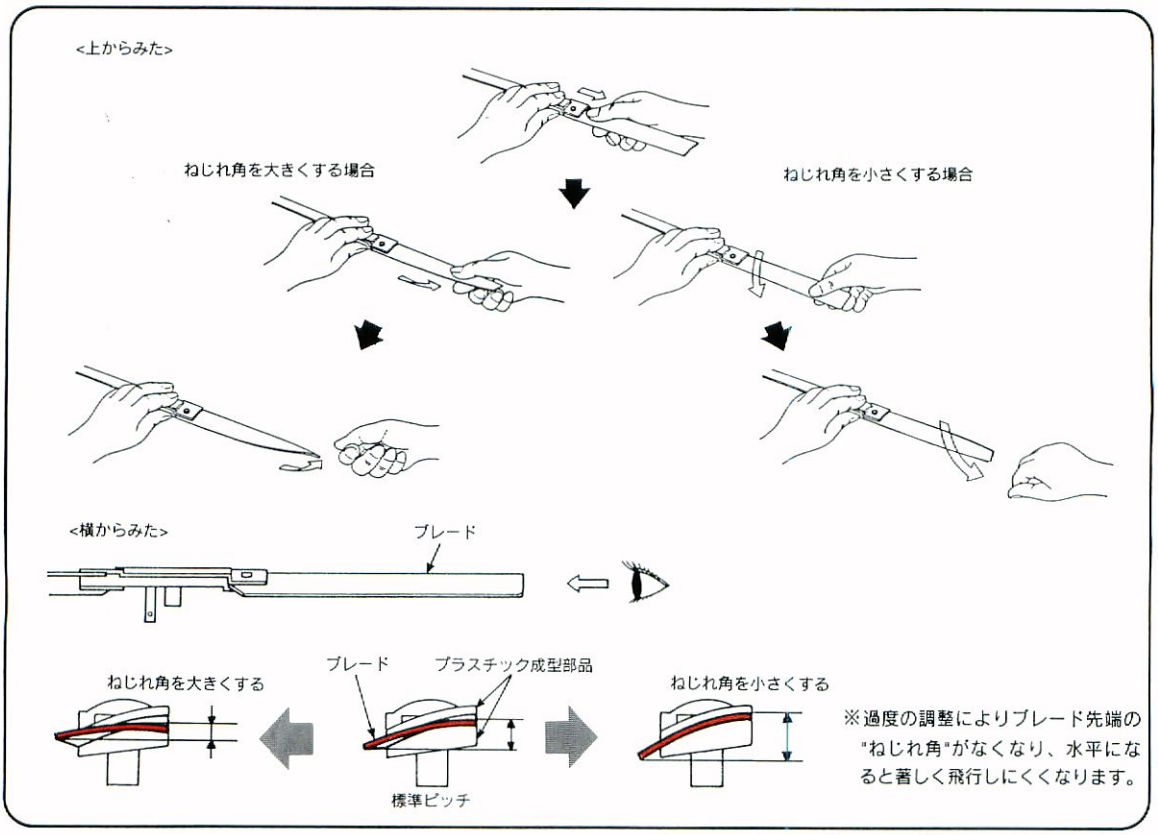
モードBの場合→

■ モードA・Bの違いについて

上記の表からわかりますように、モードBは左のスティックで機体の前後左右を操作する方法です。

飛行調整（飛行練習の前に）

★ここでは本機の飛行調整方法を説明します。本機は安全性を高めるために、各ローターには発泡スチロールを採用しています。機体は飛行テスト済みですが、各ローターの個体差や飛行による特性変化があります。本機を楽しむ上で大変重要ですので、本項をよくお読みの上、正しい調整をしてください。



■ 飛行調整とは

CH3(モーターパワー)スティックのみを徐々に上げたとき、機体をほぼ真上に上昇させるようにするものです。

■ 調整箇所

主として次の２箇所をチェックします。(調整手順は、P.15をお読みください)

◆各ローターのピッチ

機体の動きに応じて各ローターのピッチ(傾き加減)を調整し、前後ローターのパワーバランスを合わせます。

〈ローターピッチの調整方法〉

- ピッチ(傾き、ねじれ角)を変える。
- ブレードの表裏を指ではさみ、ローター固定部を手で押さえて、根元から先端の方向にねじり上げる(下げる)ように引っ張ります。

ご注意
- 力を入れすぎてローターを折らないようにしてください。
- 飛行状態に応じて少しずつ行ってください。
- ピッチ調整は本体に取り付けた状態でできます。
- ピッチ調整はプラスチック成型部品の両サイドのブレードとも同じように行ってください。

◆送信機のトリマ

CH1・2・4の各スティックが中央のとき、電気的にニュートラルにするためのものです。送信機のトリマは出荷時に調整済みです(印のついたところが電気的にニュートラルになっています)が、飛行状態によっては調整が必要です。

◆センサ板の位置

ローターを外した状態でローター固定部のネジ(連結棒を付けない側)をゆるめ、ギアを押さえてローター固定部自身をずらせてください。

ご注意
- 機体が激しく振動する場合以外は、この調整はほとんど必要ありません。まず、各ローターのピッチ調整を充分に行ってください。

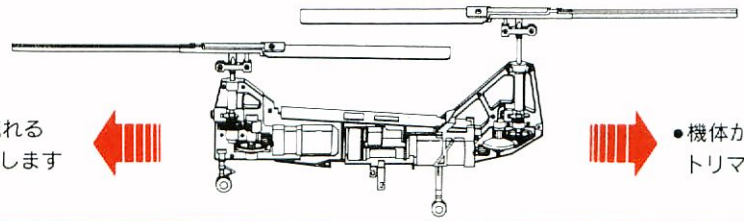
★以降の説明は、送信機のモードＡの場合です。モードＢで練習される方は、スティック、トリマともCH4とCH1を入れ替えてお読みください。無線飛行、有線飛行にかかわらず、調整方法は同じです。

■ 機体動作のケースと調整方法

実際の動作確認で、各ローターのピッチと各CHのトリマ調整を行います。

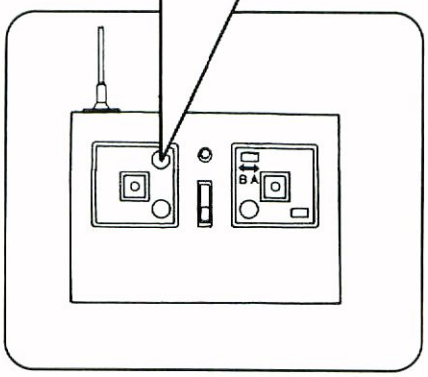
機体が前方または後方に流れるケース

CH2トリマで調整します。



●機体が前方に流れる
トリマを左に回します

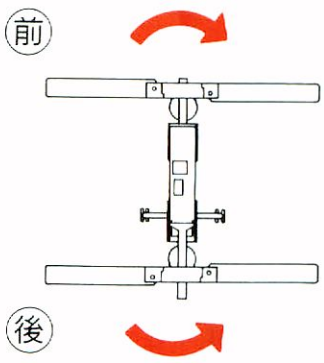
●機体が後方(手前)に流れる
トリマを右へ回します



機体が右または左に回転するケース

各ローターのピッチを調整します。

●機体が右へ回る
前ローターのピッチを小さくします

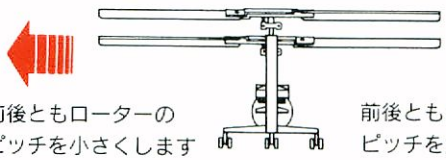


●機体が左に回る
後ローターのピッチを小さくします

機体が右または左に流れるケース

各ローターのピッチを調整します。

●機体が左に流れる



前後ともローターのピッチを小さくします

●機体が右に流れる

前後ともローターのピッチを大きくします

※実際は、機体は左斜め前に流れるなど複雑な動きをすることがあります。各ケースを順に組み合わせて各ローター、トリマを少しずつ調整して、ほぼ真上に浮上するようにしてください。

飛行調整（飛行練習の前に）

■ 飛行調整の手順

1．機体のセッティング
P.10により飛行可能な状態にします。

2．送信機スイッチON
約２秒間でジャイロニュートラルを自動設定し、各ローターの回転が安定します。

3．機体の動作確認

◆パワースティック(CH3)　操作 その１
パワースティック(CH3)のみを操作し、機体が浮上直前の状態になるよう各ローターの回転を上げます。(注): CH1, 2, 4スティックは、中央のままです

● 機体が回転する場合
各ローターのピッチを調整します。
右回りをする場合…前ローターのピッチを小さくします
左回りをする場合…後ローターのピッチを小さくします
この状態で機体の回転が止まるように少しずつ調整してください。

◆パワースティック(CH3)　操作 その２
パワースティック(CH3)のみを操作し、そのまま機体を30cm～50cm程度浮上させて機体がどの方向に流れるか確認します。
(５秒程度浮上させ、着地させてください)

地面効果
浮上が低すぎますと床にたたきつける風でかえって安定が悪くなります。
この段階では機体の流れる方向を確認(約5秒)後、すぐに着地させてください。

● 機体が左右に流れる場合
各ローターのピッチを調整します。
右に流れる場合…前・後のローターのピッチを大きくします
左に流れる場合…前・後のローターのピッチを小さくします

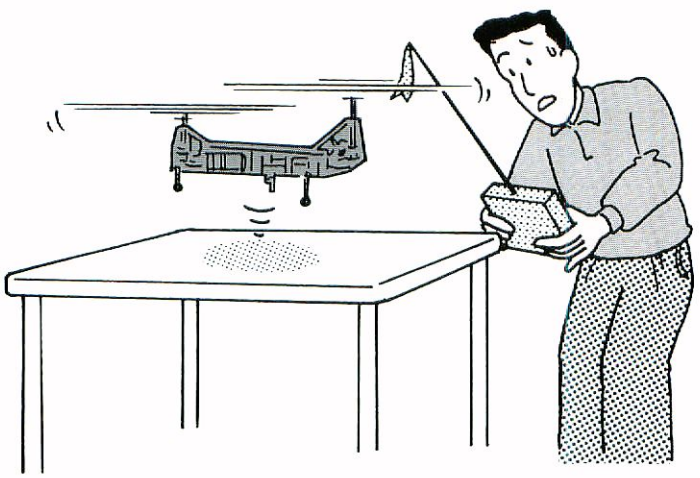
● 機体が前後に流れる場合
送信機のトリマを調整します。
前方に流れる場合…CH2のトリマを左へ回す
後方(手前)に流れる場合…CH2のトリマを右へ回す

◎ まとめ
機体の動きが…
回転、左右に流れる→ローターのピッチ
前　　後に流れる→送信機のトリマ
によって調整を行います。

※実際は機体は左斜め前に流れる等、複雑な動きをすることがありますので、各調整を少しずつ行い機体がほぼ真上に浮上するようにしてください。

これらの調整のみで、機体が完全にホバリング(空中静止)することはできません。ほぼまっすぐ浮上できれば、調整完了です。

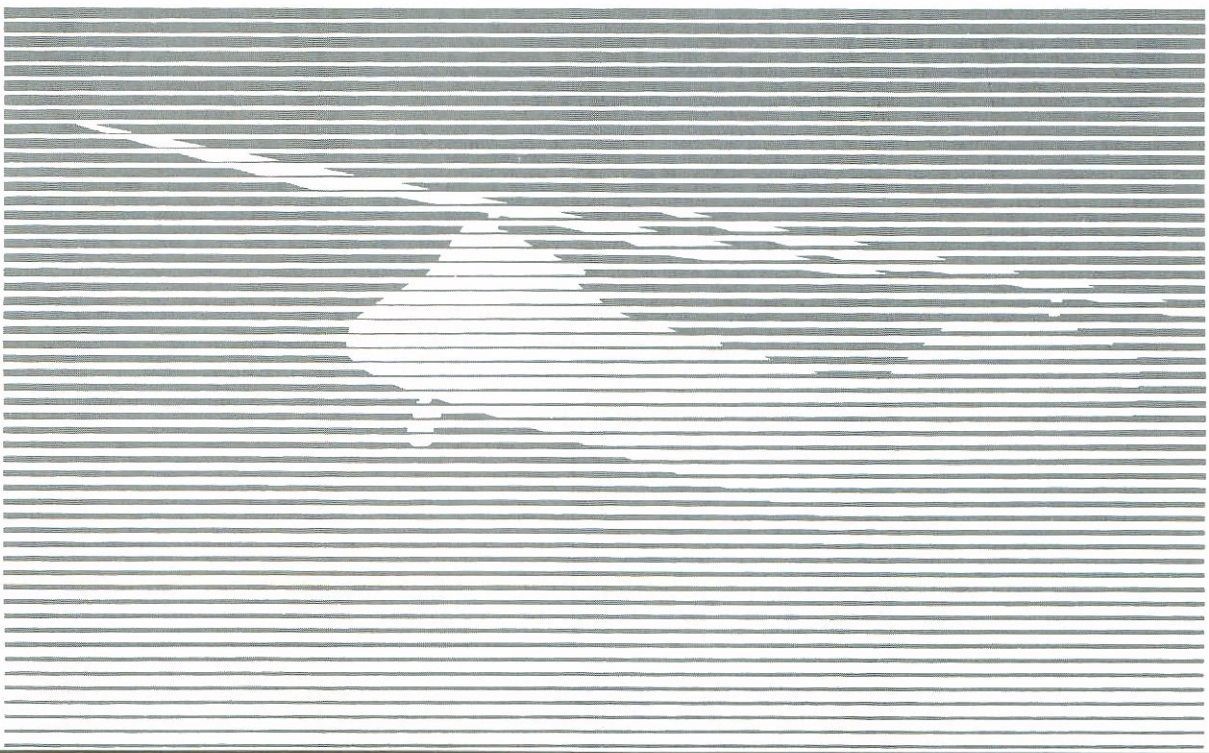
ご注意
- 以上の調整を行っても機体が浮上しないときは、他のローターに交換してみてください。
特にローターが裏側から見て、折れてしまった場合等は絶対に飛行しません。
- 機体が浮上せず、すぐに転倒する場合はバッテリーの容量不足が考えられますので、P.8にあるように正しい充電を行ってください。



CHAPTER 2

FLIGHT TRAINING

飛行練習法

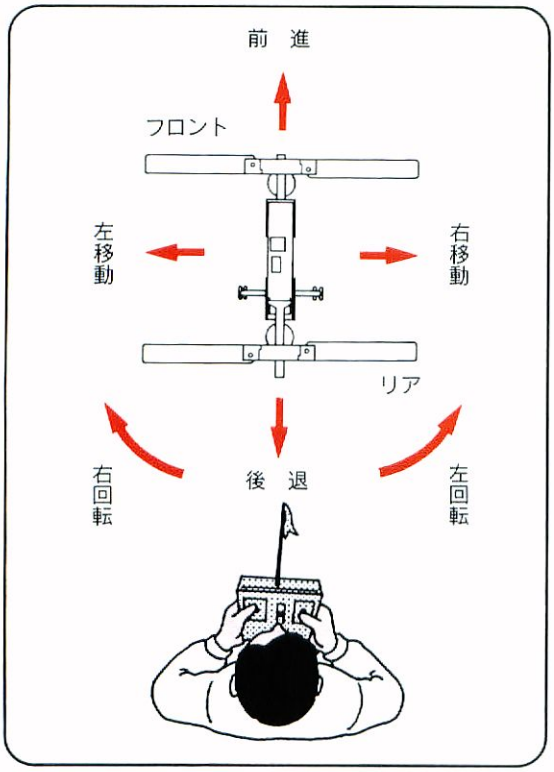


飛行練習方法

★ラジコンヘリコプター操縦のすべての基本は、ホバリング(空中静止)です。これをマスターしない限り、次のステップへは進めません。以下の順に従い充分練習してください。

■ ステップ・ワン　STEP 1.

＜機体の回転をコントロールします。＞



1．スタンバイ

前項の飛行手順、飛行調整に従い飛行可能な状態にします。各ローターは、アイドリング回転をしています。

2．ＣＨ３スティック

CH3のスティックで機体が浮上直前までに各ローターの回転を上げます。

3．ＣＨ４スティック

CH4のスティックを左右に動かして、機体が回転する感覚をつかんでください。

チェック…以上の練習により、次の操作を確実に行えるようにしてください。

浮上直前の状態で、機体のリア(後ろ側)が常に自分の正面にくるようにする。

- 機体の動きを予想してCH4のスティック操作は早めに行ってください。
  (目安としては、機体が左右30°以上回らないことです)
- リアを手前に向けた状態に対して機体の前後左右の移動方向が決ります。従って、このコントロールは非常に重要です。
- 浮上直前までモーターパワーを上げませんと、床との摩擦により、CH4のスティック操作では回転しにくいことがあります。
- ローターピッチバランスが調整できていない場合は、送信機のトリマが合っていても機体が勝手に回転してしまうことがあります。(P.15 参照)

■ ステップ・ツー　STEP 2.

＜機体の回転をコントロールしながら高度を一定に保ちます。＞

1．ＣＨ３スティック

CH3スティックで機体を30～50cm程度浮上させ、高度を一定に保ちます。

※浮上が低くすぎると床にたたきつける風で機体は不安定になります。また、上昇させすぎると、着陸時に破損する可能性がありますのでこの高さで練習してください。

2．ＣＨ４スティック

高度を30～50cmで安定させた状態でCH4スティックの操作により、機体の回転をコントロールして、常にリア側が自分の真正面にくるようします。つまり、ステップ1の状態を空中で行えるようにしてください。

※ここまでを確実にマスターしなければ、次のステップには進めません。

3．その他のスティック

この段階では浮上後２～３秒すると機体は、前後左右に流れますが他のスティック操作はせずにCH3のスティックを最小に下げ、機体を降ろして送信機のスイッチをOFFにしてください。

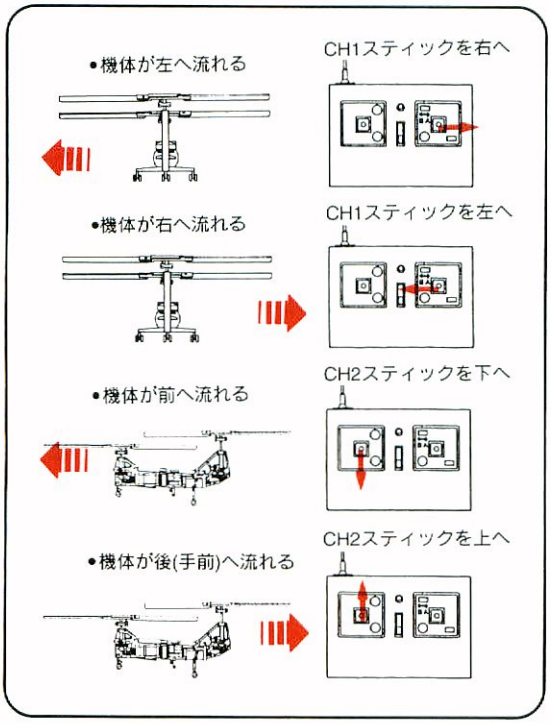
※各ローターが物に当って停止することがありますが、故障ではありません。送信機スイッチをOFFにし、再びONにするとスタンバイ状態になります。

破損防止について

壁などに衝突する場合に比べると床への落下の方が機体のダメージを少なくすることができます。また、送信機のスイッチがONの状態ですとローターは、アイドリング状態で床をたたく可能性がありますので着地と同時に送信機のスイッチをOFFにすることによって機体のダメージを最小限にすることが可能です。

■ ステップ・スリー STEP 3.

＜機体を前後左右にコントロールします。＞



ＣＨ１,２スティック操作 (左図)
ステップ２まで操作を完全にマスターした上で左右(CH1スティック)、前後(CH2スティック)の操作を順番に加えていきます。
左図ステップ３までをマスターすると、機体を完全にホバリング(空中静止)させることができます。

当て舵…スティック操作のポイントは常に本機がどのように動くのかを予想して早目に操作するかということです。これを当て舵といいスティック操作の基本となります。

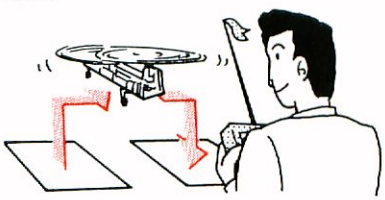
スティック操作について
CH1～4の各スティック操作を機体の動きに合わせて無意識でもできるようになるまでには多少時間がかかりますが、一般のラジコンヘリコプターに比べるとセラミックジャイロの制御があるため格段にやさしいと言えます。
機体が大きく流れだすとこれを元にもどすためにスティック操作も大きくならざるを得ません。これにより逆に機体がもどりすぎて、スティックを逆に大きく切ることにもなります。スティック操作は「早めに少しずつ」がポイントです。

■ ステップ・フォー STEP 4.

＜さらにワンランク上の操作技術＞

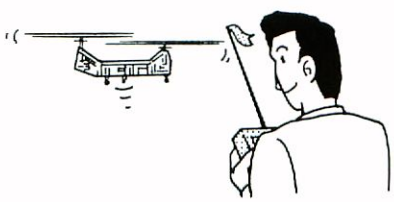
ホバリングを完全に修得(１分程度空中静止ができる)した方は次のような楽しみ方もあります。

◎目的地着地◎
目的地を決めて本機を移動させ、スムーズに着地させます。着地地点を小さくしていくと楽しさも倍増です。



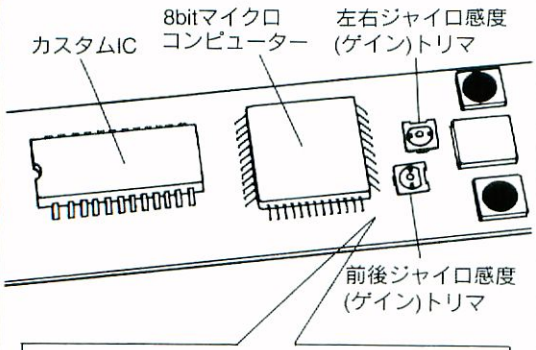
◎ピルエット◎
ホバリングの状態で機体を回転させます。

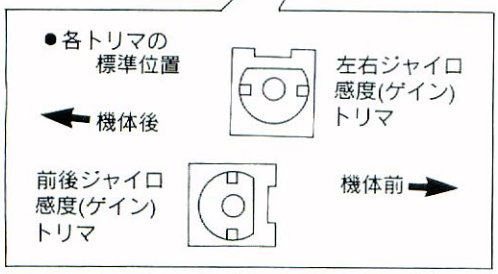
◎側面ホバリング◎
機体を横向きにしてホバリングします。



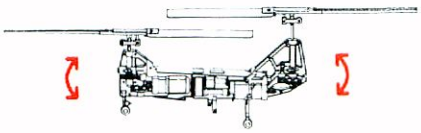
◎対面ホバリング◎
機体の前(フロント)側を自分の正面に向けてホバリング。
機体の流れる方向と同じようにスティック操作するのがコツです。

その他の注意事項

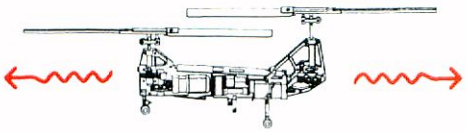




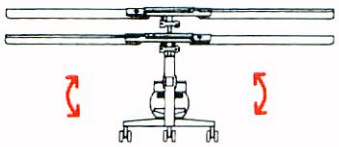
1．前後に細かく振動する



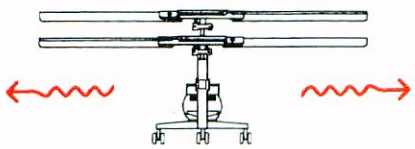
2．前後にふらつく



3．左右に細かく振動する



4．左右にふらつく



※パワースティックのみを操作した際に上記の振動等の症状がある場合のみ右記に従ってトリマ調整を行なってください。
その他のスティック操作による振動等はローターのピッチ調整(P13, 14)をまず行なってください。

■ 有線ケーブル

有線飛行をお楽しみいただく際は、本機に付属の290mAh用ケーブル、あるいは別売の1200～1700mAh用ケーブル(OP-90969)をそのままご利用ください。コネクタ部分などの改造はロス増加により電圧低下をまねき、正常な飛行が困難となります。

■ 充電器

別売の本機用Ni-Cd電池の充電器から直接本機への電源供給をしないでください。電源容量が少ないので、絶対に飛ばない上、充電器も壊されます。

■ モーター、ギア

各モーターやギアへの注油をしないでください。性能低下のもとになります。

■ ローター

ローターは折れた場合はもちろん、シワが入っても飛行性能に影響します。ローターは消耗品ですので、破損した場合は速やかに交換してください。

■ 本機のトリマ

本機基板上のトリマは、出荷時に飛行調整済みです。本機は、ジャイロニュートラル自動調整機能をそなえていますので、絶対に触らないでください。ただし、以下の2つのトリマについては、多少の調整により飛行性能を変化させたり、ホバリングを安定させることができます。
機体飛行時の症状にあわせて、下記の調整を少しずつ行ってください。

各トリマの標準位置は、機体前部に対して切り欠きは、左図の方向となっています。

1．前後に細かく振動する
● 前後ゲイントリマを少しずつ左に回してください。
2．前後にふらつく
● 前後ゲイントリマを少しずつ右に回してください。
3．左右に細かく振動する
● 左右ゲイントリマを少しずつ左に回してください。
4．左右にふらつく
● 左右ゲイントリマを少しずつ右に回してください。

ご注意
- ゲイントリマを調整する際は、必ずバッテリーコネクタを抜いてから行ってください。
- 機体の飛行状態を確認しながら、少しずつ調整してください。

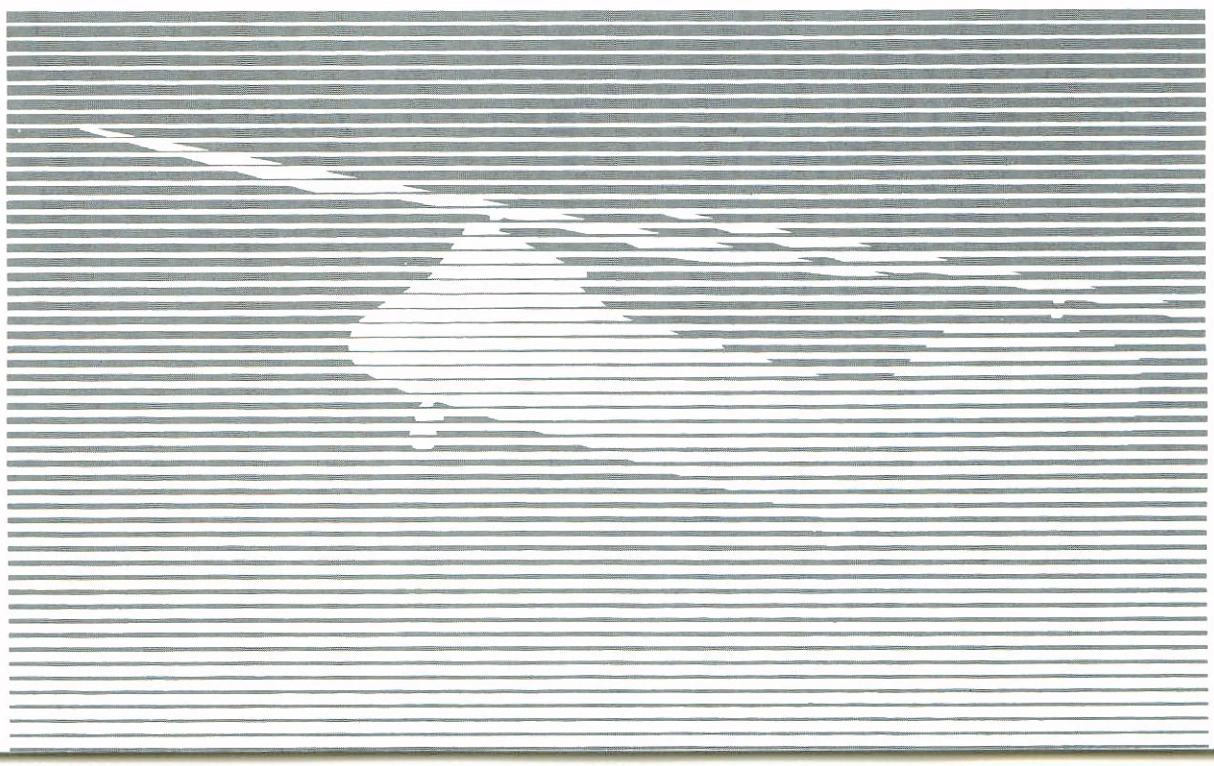
■ 電　池

本機は、Ni-Cd電池を利用します。Ni-Cd電池は、充放電を正しく行わないとその性能を維持できず、正常な飛行は困難となります。
特に、他社のNi-Cd電池をご利用の場合は、ご注意ください。(P.9 参照)

CHAPTER 3

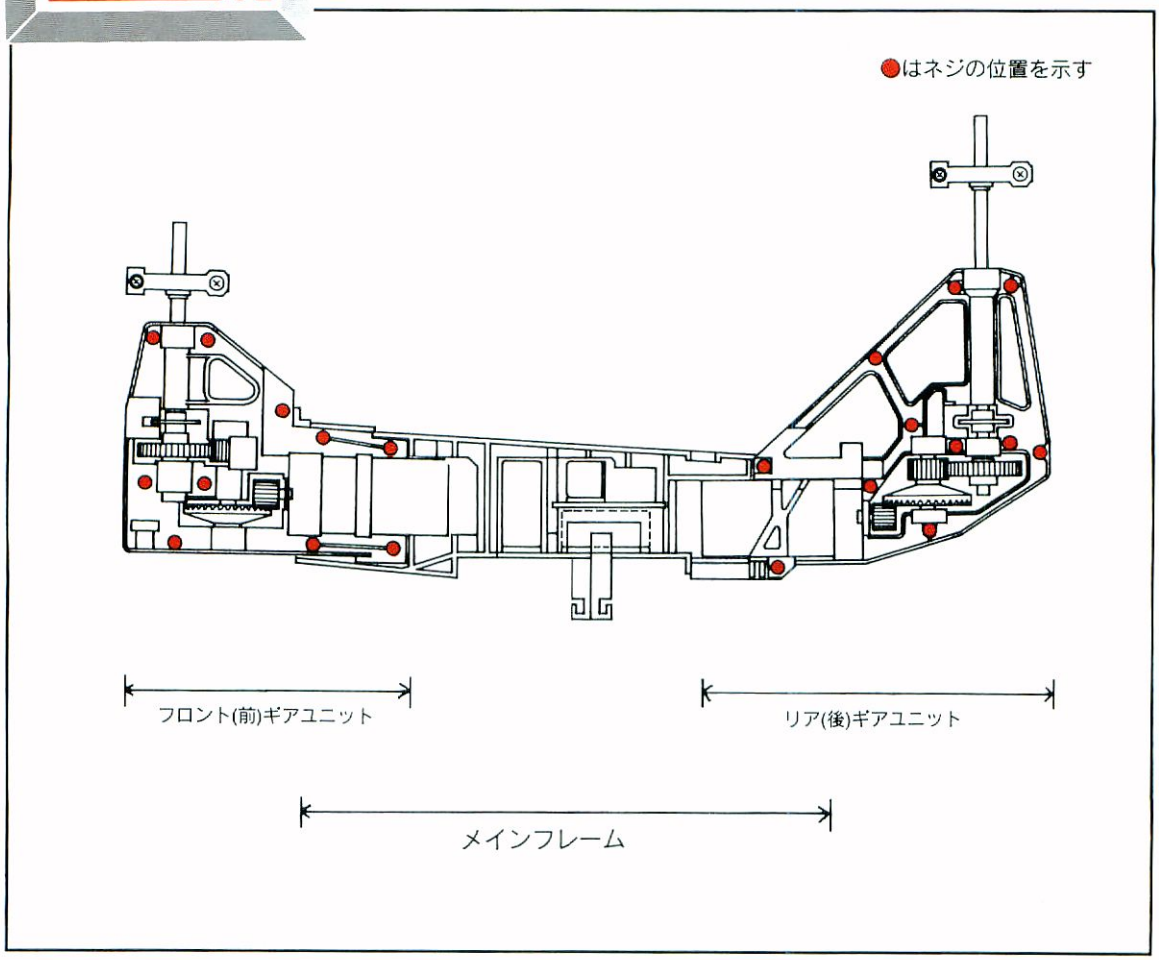
WHAT IS WRONG ?

こんな時はどうすれば？



修理方法

★交換用パーツは本品ご購入店で、お買い求めください。弊社からの直接販売は致しておりません。もし、ご購入店でお求めになれない場合は、弊社までお問い合わせください。



■フロントギアユニット フロントモーターの外し方

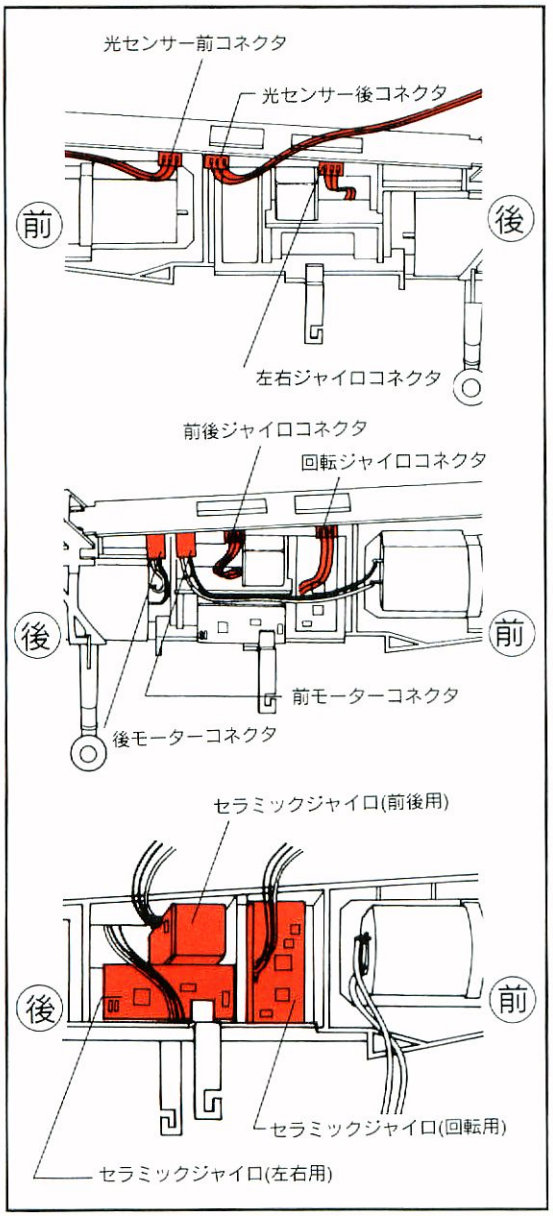
- センサコネクタを外します。(ケーブルをひっぱらず、コネクタを持って抜いてください)
- フロントギアユニットのすべてのネジ(10ヶ所)を取り外してください。(上図参照)
- フロントモーターユニットのネジ(2ヶ所)を取り外してください。

■リアギアユニット リアモーターの外し方

- センサコネクタを外します。(ケーブルをひっぱらず、コネクタを持って抜いてください)
- リアギアユニットのすべてのネジ(11ヶ所)を取り外してください。(上図参照)
- リアモーターユニットのネジを取り外してください。

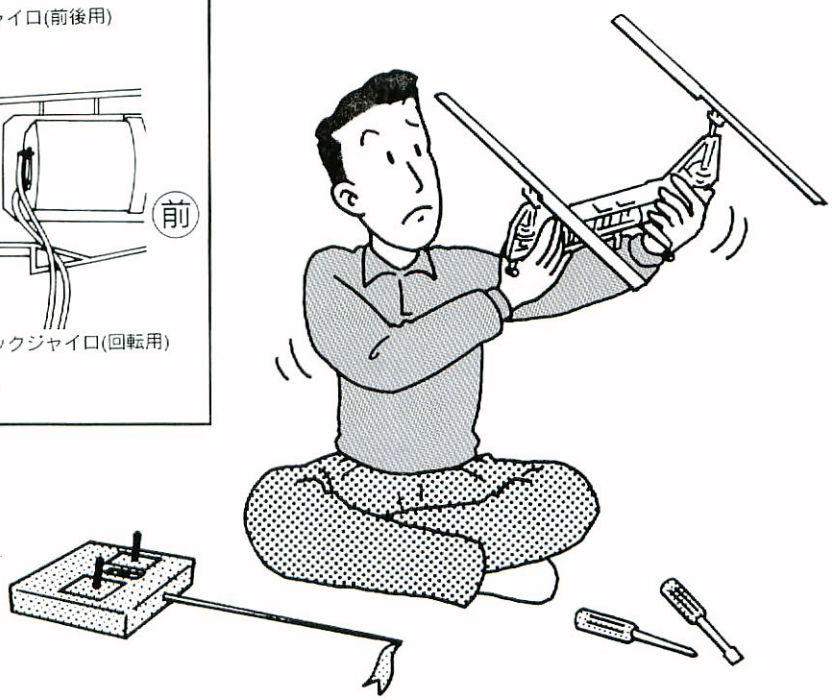
■メインフレームの外し方

- フロント、リアの各ギアユニットを取り外します。
- メインフレーム交換の場合は、3つのジャイロは最初と同じ位置、同じ方向で使用してください。



ご注意

- ケーブルの断線は、有償修理の対象となりますので各コネクタの抜き差しする場合は、ケーブルを持たないようにしてください。
- ギアユニット、フレーム、モーター等の交換の際は、必ず正しい位置にコネクタを接続してください。モーターコネクタを差す場合は、黒いケーブルが手前になるように正しく接続してください。
- モーターコネクタ、各ジャイロ、センサコネクタはすべて差し込み方向が、決っていますので、コネクタの形状を確認の上、無理な力を加えずにまっすぐに最後まで差し込んでください。
- ３つのセラミックジャイロは、前後・左右・回転制御用にそれぞれ違うものを使用しています。特にメインフレームを交換される場合は、各々のセラミックジャイロを必ず同じ位置、同じ方向に取り付けてください。



従来商品との違い

★本機は全く新しい飛行原理を採用しており、エンジン・電動を問わず従来のラジコンヘリコプターとは取り扱い上、大きな違いがあります。既にラジコンヘリコプターの操作を習得されているマニアの方におかれましても故障診断とあわせて熟読の上、本機をお楽しみください。
([P.] はご参照いただく掲載ページです)

■ セッティング編

1．スイッチ

● 本機には、スイッチはありません。送信機のスイッチのみで作動します。(P.11)

2．ローター

● 安全のため、発泡スチロールを採用しています。衝突時によるひび割れ(P.13)や飛行状態によるピッチズレ(P.13)で著しく飛行性能が悪化することがあります。

3．使用電池

● 本機では前後、左右、回転の動きを連結棒のねじれ(P. 5)によって行います。電池の充電状態や有線ケーブル内での電圧低下により、著しく飛行性能が悪化することがあります。(P. 8)

■ 操縦編

1．3軸ジャイロ

● 弊社商品ジャイロソーサー、レボリューターで使用しているフリージャイロは、床の水平面に対し機体がどの程度傾いているかを検出するものでしたが、本機で使用しているセラミックジャイロは、角速度を検出します。(P. 5)

2．タンデム

● 本機は前後2組のローターを逆回転させて飛行を行います。(P. 5)
特に前後の移動は、各ローターの揚力(回転)差によって行いますが、この時反トルクが生じます。本機ではマイクロコンピューターによって、このトルクを処理していますが、限界値を超えた場合、CH4のスティック操作(モードAの場合)でも機体が、回転してしまうことがあります。
この場合は、再調整(P.14, 15)を行ってください。

■ オプションパーツ

(弊社からの直接販売は致しておりませんので、販売店にてお求めくださいますようお願い致します。)

パーツ名	型番	標準小売価格
フロントローターセット(3本入り)	OP-20691	¥2,800
リアローターセット(3本入り)	OP-20692	¥2,800
ボディ V-877 (クリアボディ、デカールシール、マスキングテープ ボディ固定シート 等)	OP-20693	¥3,800
フロントギアユニット (スタンド、光センサ付)	OP-20694	¥5,200
リアギアユニット (スタンド、光センサ付)	OP-20695	¥5,200
メインフレーム	OP-20696	¥2,500
モーターユニット V-877 (前・後 共通)	OP-20690	¥2,000
Ni-Cd電池 (7.2V 120mAh)	OP-8952	¥2,500
Ni-Cd電池 (7.2V 290mAh)	OP-90611	¥2,500
急速充電器 (7.2V 120mAh用)	OP-8950	¥3,900
急速充電器 (7.2V 290mAh用)	OP-90612	¥3,500
有線ケーブル (7.2V 290mAh用)	OP-92736	¥2,000
有線ケーブル (7.2V 1200～1700mAh用)	OP-90969	¥2,000
クリスタルセット (27MHz 3Band)	OP-92728	¥1,200

◎部分をまず確認してください　A：浮上前の現象　B：浮上時の現象　C：浮上中の現象

現象 / 原因	A					B						C				処置方法	参照頁
	フロント(前)ローターが回らない	リア(後)ローターが回らない	全くローターが回らない	各ローターが一瞬回って停止する	ローターの回転が上がらず浮上しない	機体が右又は左に流れる	機体が右回転する	機体が左回転する	機体が前又は後ろに流れる	激しく振動する、転覆する	飛行中ローターが停止しそうになる	ホバリングが安定しない	みそすり運動をする	機体が前後にのみ振動する又はふらつく	機体が左右にのみ振動する又はふらつく		
有線ケーブルのヒューズ切れ、接触不良			○		○											付属のものと交換、ヒューズの金属を布でみがいてください	P. 9
有線飛行時の電池電圧が低い					○	○	○	○				◎				電池の再充電、ケーブル交換	P. 9
送信機の電池消耗			○								○					送信機の電池交換	P.11
送信機及び本体のクリスタル抜け			○								○					クリスタルを差し直してください	P. 4
本体アンテナ線はずれ				○							○					アンテナを付け直してください	P. 4
モーターのコネクタ抜け、差し込みミス	○	○		○						○						モーターのコネクタを正しい位置に差し直してください	P.22
フロントモーターの寿命	○			○	◎			○	○							フロントモーターを交換してください	P.21
リアモーターの寿命		○		○	◎		○		○							リアモーターを交換してください	P.21
光センサのコネクタ抜け、断線				◎												光センサのコネクタを差し直してください	P.22
30cm以下での飛行 (地面効果)						○	○	○	○			○				床より30cm以上、浮上させてください	P.15
エアコン・すきま風等の風の影響						○			○			○				風の影響のない場所で飛ばしてください	—
周囲の電波の影響											◎					飛行又は操縦場所を変えてください	—
マイクロコンピューター誤動作			◎	○												バッテリーのコネクタを外し、再度差し込み直してください	—
ローター固定部の位置ずれ												○	○	○	○	ローター固定部のネジをゆるめて、シャフトの奥まで押し込んでください	—
センサ板の位置ずれ													○	○	○	センサ板を標準位置に直してください	P.10
フロントモーターのヒューズ切れ	○			○	◎											フロントモーターを交換してください	P.21
リアモーターのヒューズ切れ		○		○	◎											リアモーターを交換してください	P.21
各ジャイロのコネクタ抜け、断線										○						各ジャイロのコネクタを差し直してください	P.22
各ジャイロのセットミス (位置・方向)						○	○	○	○	○		○		○	○	各ジャイロのコネクタを差し直してください	P.22
ローターの調整ずれ						◎	◎	◎	◎	◎		◎	◎			各ローターのピッチを調整するかローターを交換してください	P.7,13
前後のローターのセットミス					○					○						各ローターを正しい位置に付け直してください	P. 7
前後ゲイントリマの調整ずれ														○		基板上の前後ゲイントリマを少しずつ調整してください	P.19
左右ゲイントリマの調整ずれ															○	基板上の左右ゲイントリマを少しずつ調整してください	P.19

有償修理について

★保証規定に示された内容(本体の回路基板、送信機)以外の修理につきましては、有償となります。

■ 修理期間

別紙の 修理依頼カード にご記入の上、お送りいただいた場合は、弊社到着後１～２週間にて、修理品を返送させていただきます。
修理依頼カードをお送りいただけない場合は、これより時間がかかる場合がありますのでご注意ください。

■ 修理品

本体のみ、あるいは基板のみお送りいただいた場合、回路の動作確認は致しますが、飛行試験はできませんので、できるだけ送信機と一緒にお送りください。

■ 修理金額の目安

Ⓐ 修復のために必要なパーツ金額
＋
Ⓑ 技術手数料 (調整費用含む)
＋
Ⓒ 送　料 (1,000円)
＋
Ⓓ 消　費　税
‖
修理金額

● Ⓐのパーツ交換について

破損部分・改造部分は、当初の飛行性能回復のため、標準パーツと交換させていただきます。(クリアボディを除く)
飛行検査は、Bodyをはずしたフレームのみの状態で行います。塗装による重量変化で飛行性能に支障をきたしている場合は、その旨ご連絡いたします。
※パーツ交換は、別表オプションパーツ表に示した単位で交換します。(P.23)

《標準品の交換》
特に改造されていない場合には、原則として破損部品は弊社にて処分させていただきます。返却をご希望の方は、処理依頼カード にその旨をご記入ください。

《改造品の交換》
弊社商品以外のもの(クリアボディの塗装を除く)を改造などのためにご使用されている場合は、*標準品と交換させていただきます。なお、その際交換した非標準品部品は返却させていただきます。
※改造品使用の場合は、正常な飛行試験ができないためです。

基板・ジャイロ部の交換は、高価になりますので取扱いには、ご注意ください。

● Ⓑの技術手数料について

修理完了後、すべて飛行試験を行った上で機体をご返却させていただきます。その際、再調整を行いますのでパーツ破損などによる交換がない場合は…

技術手数料Ⓑ＋送料Ⓒ＋消費税Ⓓ

となります。技術手数料は 3,000円が目安です。
ただし、機体の破損状態等により、これより高額になることもありますので、ご了承ください。

■ お支払い

直接弊社宛に修理のご依頼をいただいたお客様につきましては、以下の２つの方法のいずれかをご指定ください。

1．代金引き換え
　修理商品引き取り時に運送業者にお支払いください。
2．現金書留
　この場合は弊社でご入金を確認させていただいた後、修理品の配送をさせていただきます。

修理依頼カード（かならずご記入ください）

1 症　　状　できるだけ詳しくお書きください

2 ご使用用の電池　ご使用のものにチェックしてください

● 電　池
Keyence社　7.2V 120mAh ☐
7.2V 290mAh ☐
他社製品
メーカー名: (　　) 製
(　) V・(　) mAh

● ケーブル　　変換コネクタ等の改造あり
Keyence社 本体付属 290mAh用 ☐ ☐
Keyence社 別　売 1200~1700mAh用 ☐ ☐
他社製品
メーカー名: (　　) 製
(　) V・(　) mAh

3 同　梱　品　※飛行検査はボディをはずしたフレームのみの状態で行います。運搬時や検査の際、破損の可能性もございますので、クリアボディ(塗装済のものも含む)は、お手元に保管いただき、本体のみの状態でお送りください。

本体: ☐　送信機: ☐　バッテリー: ☐　ローター (　)本　その他 (　　)

4　交換部品の返却ご希望の方はその旨下欄にご記入ください

5 お支払い方法　代金引換え: ☐　(　　)円以下なら事前連絡不要: ☐
現 金 書 留 : ☐　有償の場合は、必ず連絡してほしい: ☐

■ 保証規定

1．正常な使用状態で、故障した場合には、お買上げの日より３ヶ月間、無料修理いたします。
ただし、保証部品は、下記のものに限定させていただきます。
- 送信機
- 本体の電子回路基板

2．保証期間内でも次の場合は有料となります。
（1）使用上の誤り、不当な修理、改造、分解、墜落による故障および損傷。
（2）寿命によるフロントモーター、リアモーターの劣化。
（3）移動、輸送、落下などによる故障および損傷。
（4）保証書にお買上げ年月日、お名前、販売店名の記入が無い場合、および日付などを書替えられた場合。

3．この保証書は日本国内においてのみ有効です。
This warranty is valid only in japan.

KEYENCE
株式会社 キーエンス
ホビー事業部 サービス課
〒569 大阪府高槻市明田町2-13
電 話 〇七二六・八四・〇〇六一

保　証　書

品　名 製造番号	タンデムフライ V-877
お買上げ 年 月 日	年　　月　　日
保証期間	お買上げ日より３ケ月
お 客 様 ご 住 所	□□□-□□
お 名 前	
電　話	(　　)　　—

お買上げ年月日、販売店の記入がない場合は保証期間内でも有償となります。ご注意ください。

お買上げ日より３ケ月以内に故障が発生した場合は、症状、使用状態を別紙にご記入のうえ、お買上げの販売店または、弊社ホビー事業部サービス課まで修理をお申しつけください。

株式会社 キーエンス
ホビー事業部 サービス課
〒569 大阪府高槻市明田町2-13
電 話 〇七二六・八四・〇〇六一

販売店　・店名・住所・電話